

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. <sup>6</sup> H04L 12/56		(45) 공고일자 2002년03월20일	
		(11) 등록번호 10-0317986	
		(24) 등록일자 2001년12월06일	
(21) 출원번호 10-1998-0051102		(65) 공개번호 특2000-0034007	
(22) 출원일자 1998년11월26일		(43) 공개일자 2000년06월15일	

(73) 특허권자	한국전자통신연구원 오길록
(72) 발명자	대전 유성구 가정동 161번지 김찬 대전광역시 서구 내동 165번지 서우아파트 103-903 황강욱 대전광역시 서구 둔산동 동지아파트 102-903 이상호 대전광역시 서구 만년동 초원아파트 101-611 고병도 대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 115-501호 김재근 대전광역시 유성구 신성동 한울아파트 109-902
(74) 대리인	전영일

심사관 : 오세준

(54) 공유 메모리 방식 서비스질 버퍼링 전송 및 교환 시스템에서 서비스질 제어장치 및 그 방법

요약

본 발명은 공유 메모리 방식 서비스질 버퍼링 전송 및 교환 시스템에서 서비스질 제어 장치 및 그 방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

본 발명에 따르면, 다음 셀의 저장 번지와, 도착시간을 저장하고 있는 기본 단위가 링크드 리스트 방식으로 연결되어 구성된 다수의 서브큐를 포함하고 있는 공유 저장 수단; 외부로부터 셀이 수신되었을 때에 상기 공유 저장 수단의 비사용번지를 입력받아, 입력받은 비사용번지에 셀을 저장하고, 해당 서브큐의 이전 꼬리번지에 셀을 저장한 번지와 저장 시간을 기록하기 위한 입력 제어 수단; 서비스 받을 번지를 입력받아, 입력받은 번지에 저장된 기본단위에서 셀을 읽어 외부로 출력하고, 입력받은 번지에 저장된 기본단위에서 다음 셀의 저장 번지와, 저장 시간을 읽어 출력하기 위한 출력 제어 수단; 상기 입력 제어 수단에 비사용번지와 해당 서브큐의 꼬리번지를 출력하고, 상기 출력 제어 수단에 입력된 서비스 받을 번지를 출력하며, 상기 출력 제어 수단으로부터 출력되는 셀을 포함하고 있는 기본단위에서 읽어온 다음 셀의 저장 번지와, 저장 시간을 입력받아 저장하며, 서브큐의 길이와 각 서브큐의 머리번지에 저장되어 있는 다음 셀의 도착시간을 출력하기 위한 큐 관리 수단; 및 서비스 받을 번지를 결정하여 상기 큐 관리 수단에 출력하기 위한 우선 순위 결정 수단을 포함하여 이루어진 서비스질 제어 장치가 제공된다.

대표도

도3

명세서

도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 일반적인 공유 메모리 서비스질 버퍼링 개념 설명도이고,
- <2> 도 2는 일반적인 링크드 리스트 방식의 서브큐 구성도이고,
- <3> 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 공유 메모리 방식 서비스질 버퍼링 전송 및 교환 시스템에서 서비스질 제어 장치의 구성도이고,
- <4> 도 4는 본 발명에 적용되는 서브큐의 단위 저장 형식에 대한 설명도이고,
- <5> 도 5는 본 발명에 적용되는 포트와 등급에 대한 시퀀스 레지스터의 구성도이고,
- <6> 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 공유 메모리 방식 서비스질 버퍼링 전송 및 교환 시스템에서 서비스질 제어 방법의 흐름도.
- <7> ♣ 도면의 주요부문에 대한 부호의 설명 ♣

- <8> 100 : 공유 메모리 101 : 입력 제어기  
 <9> 102 : 출력 제어기 103 : 큐 관리기  
 <10> 104 : 우선 순위 결정기

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

- <11> 본 발명은 공유 메모리 방식 서비스질 버퍼링 전송 및 교환 시스템에 관한 것이며, 특히, 각 서버큐의 대역폭 할당비율에 따라 자주 서비스해 주고 동시에 각 서버큐를 통과하는 셀들 각각에 대해서 서버큐별로 최대지연시간을 두어 임계치를 넘으면 최우선적으로 서비스 받도록 하는 공유 메모리 방식 서비스질 버퍼링 전송 및 교환 시스템에서 서비스질 제어 장치 및 그 방법에 관한 것이다.
- <12> ATM 통신용 교환 및 전송장치는 각 연결에 대해서 연결설정 시에 협약된 각각 다른 서비스질(QoS : Quality of Service)을 만족시켜 주어야 한다. ATM 통신에 있어 QoS는 셀 지연시간 및 손실률로 정의된다.
- <13> 일반적으로 QoS를 지원하는 ATM 장치는 입력된 셀을 저장하는 대용량 버퍼를 가지고 있으며 QoS 등급에 따라 입력된 셀들을 각각 다른 큐에 저장한 후에, 그들 큐의 우선순위대로 셀을 읽어 처리해 준다.
- <14> 이러한 큐들은 보통 별도의 선입선출(FIFO : First In First Out) 메모리로 구성되지는 않고, 실제로는 하나의 메모리를 두고 각각의 서버큐를 링크드 리스트 방식으로 연결하여 구성하는 공유메모리 방식으로 구현된다.
- <15> 이때 셀이 입력되어 QoS 등급에 따라 특정 서버큐로 입력되어야 할 때는 빈 공간을 할당받아 저장하고, 그 위치를 기존의 해당 서버큐의 꼬리부분에 연결하여 특정 서버큐에서 셀이 출력되어야 할 때는 해당 서버큐의 머리부분에서 셀을 읽어 보내고 그 위치는 빈공간 영역으로 반환한다.
- <16> 그리고, 빈 공간들 역시 링크드 리스트 방식으로 연결되어 가상적인 큐를 구성한다. 이러한 서버큐의 관리를 위해 비사용(빈공간) 리스트를 포함하여 각 서버큐들의 머리번지, 꼬리번지, 길이 등의 정보가 관리되어야 한다.
- <17> 도면에서, 도 1은 일반적인 공유 메모리 서비스질 버퍼링 개념 설명도이고, 도 2는 일반적인 링크드 리스트 방식의 서버큐 구성도이다.
- <18> 종래에 도면에 도시된 기본 틀위에서 어떤 순서로 서버큐들을 서비스할 것인지에 대한 방법들이 많이 제시되었다.
- <19> 종래 기술로서 단순히 절대우선순위를 두는 방법은 우선순위가 높은 서버큐에 셀이 계속 입력되면 우선순위가 높은 서버큐는 필요이상으로 서비스를 자주 받게 되고, 우선순위가 낮은 서버큐가 너무 오래 기다리는 현상이 발생한다는 문제점이 있었다.
- <20> 그리고, 종래 기술로서 가장 진보된 ATM 기술들은 서로 약간의 차이는 있지만 Yurie시스템의 경우 각 서버큐의 지연시간에 대한 절대적 우선순위대로 서버큐를 읽어 출력해 주며, 같은 우선순위에 대해서는 에이징(aging) 카운터를 두어 일정시간이 경과한 경우에 더 우선순위가 제일 높고 이러한 서버큐가 없을 경우에 각각 정해진 축적률(accumulation ratio) x 큐의 길이가 일정값을 넘은 서버큐를 먼저 서비스해 준다.
- <21> 이것은 실제 유입률을 가중치를 두어 고려해 준다는 뜻이 된다. 또한 폭주가 일어나서 입력되는 셀을 저장할 버퍼의 여유가 없을 경우에는 각 큐의 손실률에 대한 우선순위가 낮은 순서대로 서버큐를 비우고 비사용영역으로 반환시켜 새로운 셀을 받도록 되어있다. 일반적인 경향은 몇 가지 제어할 수 있는 메커니즘을 동으로써 유연하게 각 등급의 서비스방식을 제어할 수 있도록 하는 것이다.
- <22> 그러나, 상기 종래 기술은 상대적인 서비스 순서를 결정하는 것으로서 각 서버큐의 앞부분에 위치한 셀의 지연시간을 고려할 수 없다는 문제점이 있었다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <23> 본 발명은 앞서 설명한 바와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 공유 메모리 방식 서비스질 버퍼링 전송 및 교환시스템에서 공유메모리를 QoS 등급에 따라 여러 개의 서버큐로 나누었을 때 기본적으로 각 서버큐에 대해서 서비스받을 순서를 프로그래머블하게 정해주어 서비스해 주고 동시에 각각의 서버큐에 대해 최대 시간지연을 정해서 각 서버큐의 셀지연이 그 시간을 넘는 경우 최고 우선순위로 서비스함으로써 모든 등급에 대해 대역폭 사용의 기회를 차별화하면서도 할당된 최소대역폭은 보장해 주고 또한 시간적으로 민감한 서버큐들의 시간지연은 절대적인 값 이하로 제어함으로써 효과적이고 유연한 서비스질을 제어할 수 있도록 하는 공유 메모리 방식 서비스질 버퍼링 전송 및 교환 시스템에서 서비스질 제어 장치 및 그 방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

#### 발명의 구성 및 작용

- <24> 앞서 설명한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따르면, 다음 셀의 저장 번지와, 도착시간을 저장하고 있는 기본 단위가 링크드 리스트 방식으로 연결되어 구성된 다수의 서버큐를 포함하고 있

는 공유 저장 수단; 외부로부터 셀이 수신되었을 때에 상기 공유 저장 수단의 비사용번지를 입력받아, 입력받은 비사용번지에 셀을 저장하고, 해당 서버큐의 이전 꼬리번지에 셀을 저장한 번지와 저장 시간을 기록하기 위한 입력 제어 수단; 서비스 받을 번지를 입력받아, 입력받은 번지에 저장된 기본단위에서 셀을 읽어 외부로 출력하고, 입력받은 번지에 저장된 기본단위에서 다음 셀의 저장 번지와 저장 시간을 읽어 출력하기 위한 출력 제어 수단; 상기 입력 제어 수단에 비사용번지와 해당 서버큐의 꼬리번지를 출력하고, 상기 출력 제어 수단에 입력된 서비스 받을 번지를 출력하며, 상기 출력 제어 수단으로부터 출력되는 셀을 포함하고 있는 기본단위에서 읽어온 다음 셀의 저장 번지와 저장 시간을 입력받아 저장하며, 서버큐의 길이와 각 서버큐의 머리번지에 위치한 다음 셀의 도착시간을 출력하기 위한 큐 관리 수단; 및 상기 큐 관리 수단으로부터 서버큐의 길이와 각 서버큐의 머리번지에 위치한 다음 셀의 도착시간을 입력받고, 서비스 받을 번지를 결정하여 상기 큐 관리 수단에 출력하기 위한 우선 순위 결정 수단을 포함하여 이루어진 서비스질 제어 장치가 제공된다.

<25> 또한, 본 발명에 따르면, 공유 메모리 방식 서비스질 버퍼링 전송 및 교환 시스템에서 서비스질 제어 장치에 적용되는 서비스질 제어 방법에 있어서, 이전 서버큐에 대한 서비스 종료를 수신함에 따라 시간초과된 서버큐가 존재하는 지를 검사하는 제 1 단계; 상기 제 1 단계의 검사 결과, 시간초과된 서버큐가 존재하면 시간초과된 서버큐를 선택하여 선택된 서버큐의 해당 셀을 출력하는 제 2 단계; 및 상기 제 1 단계의 검사 결과, 시간초과된 서버큐가 존재하지 않으면 포트와 등급에 대한 시퀀스 레지스터에 저장되어 있는 순서대로 서버큐를 선택하여 선택된 서버큐의 해당 셀을 출력하는 제 3 단계를 포함하여 이루어진 서비스질 제어 방법이 제공된다.

<26> 또한, 본 발명에 따르면, 컴퓨터에, 공유 메모리 방식 서비스질 버퍼링 전송 및 교환 시스템에서 서비스질 제어 장치에 적용되는 서비스질 제어 방법에 있어서, 이전 서버큐에 대한 서비스 종료를 수신함에 따라 시간초과된 서버큐가 존재하는 지를 검사하는 제 1 단계; 상기 제 1 단계의 검사 결과, 시간초과된 서버큐가 존재하면 시간초과된 서버큐를 선택하여 선택된 서버큐의 해당 셀을 출력하는 제 2 단계; 및 상기 제 1 단계의 검사 결과, 시간초과된 서버큐가 존재하지 않으면 포트와 등급에 대한 시퀀스 레지스터에 저장되어 있는 순서대로 서버큐를 선택하여 선택된 서버큐의 해당 셀을 출력하는 제 3 단계를 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체가 제공된다.

<27> 아래에서, 본 발명에 따른 공유 메모리 방식 서비스질 버퍼링 전송 및 교환 시스템에서 서비스질 제어 장치 및 그 방법의 양호한 실시예를 첨부한 도면을 참조로 하여 상세히 설명하겠다.

<28> 본 발명은 공유메모리 방식 ATM QOS 버퍼링 전송 및 교환시스템에서 공유메모리를 QOS등급에 따라 여러 개의 서버큐로 나누었을 때 기본적으로 각 서버큐에 대해서 서비스받을 순서를 프로그래머불하게 정해 주어 서비스해 주고 동시에 각각의 서버큐에 대해 최대 시간지연을 정해서 각 서버큐의 셀지연이 그 시간을 넘는 경우 최고 우선순위로 서비스함으로써 모든 등급에 대해 대역폭 사용의 기회를 차별화하면서도 할당된 최소대역폭은 보장해 주고 또한 시간지연으로 인한 서버큐들의 시간지연은 절대적인 값 이하로 제어함으로써 효과적이고 유연한QOS 제어방법을 제공하는 데 있다.

<29> 다시 말해서, 각 서버큐가 우선적으로 사용할 수 있는 대역폭의 비율을 정해 주어 서비스하는 동시에 추가적으로 각 서버큐의 시작위치에 있는 ATM 셀들의 지연시간, 즉 서버큐의 길이로 추정된 지연시간이 아닌 실제 지연시간을 정하여 그 값이 넘지 않도록 서비스하고자 하는 것이다. 이것은 시간지연 우선순위를 가진 트래픽이 우선적으로 사용할 수 있는 대역폭을 많이 할당 받은 시간지연 우선순위가 낮은 특정 서버큐의 유입 트래픽에 의해 서비스 순서에 의해 제한을 받아 그 서버큐의 길이가 늘어나 시간지연이 많아지는 것을 방지하는 것을 목적으로 한다.

<30> 그러나, 공유메모리 방식에서는 개념적인 각 서버큐가 실제로는 하나의 물리적인 메모리로 구성되기 때문에 일반적으로 생각하듯이 도착시간을 셀과 함께 기록하여 모든 서버큐에 대해서 그 값을 동시에 보는 것이 불가능하다.

<31> 본 발명에서는 위와 같은 우선사용 대역할당과 각 서버큐의 시간지연을 동시에 관찰하여 서비스 스케줄링에 반영하는 방식과 그 구현방법을 보여준다.

<32> 그리고, 본 발명에서는 위와 같은 우선사용 대역할당과 각 서버큐의 시간지연을 동시에 관찰하여 서비스 스케줄링을 수행하기 위하여 서버큐의 구성은, 먼저 각 출력포트별로 나누어 지고 하나의 출력포트에 대해서 다시 등급별로 나누어 질 때는 서비스할 순서를 포트와 등급에 대해서 가중치를 두어 시퀀스 레지스터에 적어 두고 그 순서대로 방문하면서 셀이 있으면 선택을 하는데 먼저 포트를 선택하고 그 포트에 대해서 서비스할 등급을 선택하여 최종 서버큐를 찾는다. 이 때 같은 포트 안에서는 등급별 서비스 순서는 중간에 다른 포트를 서비스하는 경우에도 유지된다. 또한 안전장치로서 지연우선순위를 두기 위하여 하나의 셀을 공유버퍼의 서버큐에 저장할 때 입력된 시간을 나타내는 타임 스탬프를 그 서버큐의 직전 꼬리위치에 적어 줌으로써 어떤 서버큐가 서비스를 받고 나면 그 서버큐의 다음 머리위치에 대기하고 있는 ATM 셀의 지연시간을 알 수 있도록 하여 그 지연시간이 서버큐별로 정해진 임계치를 넘으면 시퀀스 레지스터에 의한 선택보다 우선하여 서비스 받도록 하여 입력 트래픽이 시퀀스 레지스터의 대역설정과 다르게 들어오는 경우에 시간적으로 우선순위가 높으나 대역을 적게 할당받은 서버큐가 길어지는 것을 방지해 준다.

<33> 도면에서, 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 공유 메모리 방식 서비스질 버퍼링 전송 및 교환 시스템에서 서비스질 제어 장치의 구성도이다.

<34> 도면에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 공유 메모리 방식 서비스질 버퍼링 전송 및 교환 시스템에서 서비스질 제어 장치는, 공유 메모리(100), 입력 제어기(101), 출력 제어기(102), 큐 관리기(103) 및 우선 순위 결정기(104)를 구비하고 있다.

<35> 이제, 본 발명의 일실시예에 따른 공유 메모리 방식 서비스질 버퍼링 전송 및 교환 시스템에서 서비스질 제어 장치의 동작을 상세히 살펴보면 다음과 같다.

<36> 먼저, 공유 메모리(100)는 저장영역을 공유자원으로서 관리하기 위해 일정한 형태를 가지는 기본

단위로 나뉘어지는데 이 기본단위에는 ATM 셀을 포함하여 각 기본단위를 링크트 리스트로 연결하기 위한 포인터, 또한 그 다음에 연결되는 셀의 도착시간을 나타내는 다음 셀 도착시간, 기타 필요에 의해 추가될 수 있는 정보(예를 들어 그 셀의 연결에 대한 정보를 가진 테이블 번지 등)로 구성된다.

- <37> 공유 메모리(100)안에는 링크드 리스트 방식으로 연결되어 논리적인 선입선출 메모리(FIFO)로 구성된 서브큐들이 여러 개 존재하게 되며, 사용되지 않는 영역들도 링크드 리스트 방식으로 연결되어 존재한다.
- <38> 그리고, 각 서브큐들과 비사용큐의 머리번지와 꼬리번지, 길이 그리고 각 서브큐의 머리부분에 위치한 셀의 입력시간(현재시간 - 입력시간 = 지연시간)은 큐 관리기(103)가 관리한다.
- <39> 또한, 입력 제어기(101)는 셀이 수신되었을 때 큐 관리기(103)로부터 비사용번지를 입력받아 그 번지에 셀을 쓰고, 역시 큐 관리기(103)로부터 받은 해당 서브큐의 이전 꼬리번지의 포인터 영역에 새로 저장된 번지를 적어 줌으로써 수신된 셀을 해당 서브큐에 연결함과 동시에 이전 꼬리 번지의 타임스탬프 영역에 현재의 시간을 적어 줌으로써 출력 제어기(102)가 특정 서브큐의 머리부분에서 셀을 읽으면서 타임스탬프 값을 함께 읽으면 그 서브큐의 다음 셀의 도착시간을 알 수 있도록 해 준다.
- <40> 그리고, 입력 제어기(101)는 또한 셀 우선 순위(CLP : Cell Loss Priority) 비트에 의한 선택적 폐기모드가 설정된 경우에 입력된 셀의 CLP가 1인 경우나, 특정 서브큐로 입력되어야 할 경우에 그 서브큐가 설정된 임계치를 넘은 경우에는 CLP와 상관없이 그 셀의 입력을 거부하고 폐기시키는 기능도 담당한다.
- <41> 상기 출력 제어기(102)는 큐 관리기(103)로부터 새로 서비스를 받을 번지를 입력받아 그 번지에서 셀을 읽어 외부로 출력하며 이와 함께 타임스탬프와 그 다음 셀을 저장하고 있는 번지를 읽어 큐 관리기(103)로 알려 줌으로써 큐 관리기(103)가 해당 서브큐의 머리번지와 그 번지에 있는 셀의 도착시간을 내부적으로 업데이트하게 해 준다.
- <42> 상기 큐 관리기(103)는 모든 서브큐의 머리번지, 꼬리번지, 길이, 그리고 머리번지에 위치한 셀의 도착시간을 관리하는 일을 한다. 입력 제어기(101)와 관련하여 큐 관리기(103)는 입력 제어기(101)가 요구했을 때 새로운 비사용번지와 해당 서브큐의 꼬리번지를 알려 줌으로써 입력 제어기(101)가 새로운 셀을 해당 서브큐에 넣을 수 있도록 하고 내부적으로는 해당 서브큐의 꼬리번지를 업데이트하여 준다.
- <43> 물론 비어있던 서브큐로 새로운 셀이 들어갈 경우에는 머리번지도 함께 업데이트 하여 준다. 또한 특정 서브큐에 셀이 들어갈 경우 각 서브큐의 레벨을 1씩 증가시킨다.
- <44> 또한, 출력 제어기(102)와 관련하여 큐 관리기(103)는 우선 순위 결정기(104)로부터 서비스할 서브큐의 인덱스를 받아 출력 제어기(102)에게 해당 서브큐의 머리번지를 주어 서비스를 요구하며 출력 제어기(102)가 서비스를 마치고 나면 출력 제어기(102)로부터 돌려 받은 해당 서브큐의 새로운 머리번지로 해당 서브큐의 머리번지를 업데이트한다. 또한 해당 서브큐의 레벨을 1 감소시키고 출력 제어기(102)로부터 해당 서브큐의 다음 셀의 도착시간을 받아 업데이트한다.
- <45> 큐 관리기(103)는 또한 모든 서브큐에 관련된 정보 중에서 서비스 우선순위 결정에 필요한 정보들, 즉 각 서브큐의 길이, 각 서브큐의 제일 앞부분에 있는 셀의 도착시간을 우선 순위 결정기(104)로 알려주어 하나의 서비스가 끝난 시점에서 다음 서비스할 서브큐를 결정할 수 있도록 한다.
- <46> 큐의 동작을 생각해보면 당연히 추정할 수 있으므로 자세히 열거할 필요는 없지만 비어있던 서브큐에 새로운 셀이 들어오거나 서비스를 받으면서 서브큐가 비게 되거나 서비스 받고 있는 서브큐에 셀이 입력되거나 하는 경우에 큐 관리기(103)는 해당 서브큐의 머리번지와 꼬리번지, 길이를 업데이트하는데 있어 올바른 정보가 유지되도록 보장해 준다.
- <47> 우선 순위 결정기(104)는 새로 서비스를 받아야 할 서브큐를 결정하여 큐 관리기(102)에게 서비스받을 서브큐를 결정하여 그 인덱스를 알려주는 역할을 한다.
- <48> 또한, 출력 제어기(102)가 서비스를 시작하여 해당 서브큐의 다음 머리번지와 다음 셀의 대기시간을 빠른 시간안에, 즉 실제적인 셀 데이터를 읽는 시작부분에서 알려 주면 큐 관리기(103)는 그 셀은 이미 서비스받은 것으로 간주하고 정보를 업데이트하며 우선 순위 결정기(104)는 즉시 다음 서비스받을 서브큐를 선택하는 과정을 시작함으로써 출력 제어기(102)가 하나의 서브큐가 서비스 받고 나면 곧바로 다른 서브큐를 서비스 할 수 있도록 한다.
- <49> 우선 순위 결정기(104)는 서비스 받을 서브큐를 새로 선택하는 과정이 시작되면 먼저 각 서브큐의 제일 머리부분에 위치한 셀이 그 서브큐에서 정해진 시간지연을 초과했는지 병렬로 검사하여 초과한 서브큐가 있으면 우선적으로 그 서브큐를 선택한다. 그러나 시간지연의 임계치를 넘은 서브큐가 없으면 서비스 포트의 시퀀스 레지스터를 스캔(scan)하여 서비스 포트를 선택하고 난 후에 해당 포트에 속한 서브큐들의 정보를 가지고 서비스 등급의 시퀀스 레지스터를 스캔하면서 서비스받을 등급을 선택한다. 이러한 선택과정은 셀을 읽어 내보내는 과정에 방해가 되지 않을 정도로 빨리 이루어져야 한다.
- <50> 서비스 받을 포트를 선택할 때는 큐 관리기(103)에서 받은 정보를 이용하여 포트에 셀이 저장되어 있지 않으면 순서를 건너뛰어 다음 포트를 검사한다. 서비스 받을 포트가 결정되면 포트 시퀀스 레지스터 내부의 인덱스는 그 다음 위치에 머물러 있게 되고 그 상태에서 선택된 포트에 대해서 서비스 받을 서브큐를 선택하는데 이때 이전에 해당 포트에 대해 서브큐를 선택하고 난 후 저장해 두었던 인덱스를 찾아서 그 위치부터 시퀀스 레지스터를 읽어 각 서브큐에 셀이 있는지 검사를 시작한다.
- <51> 셀을 가지고 있는 서브큐가 발견되면 선택된 서브큐의 인덱스를 큐 관리기(103)에게 알려준다. 따라서 하나의 포트에 대해서는 도중에 다른 포트를 서비스하더라도 서브큐를 선택하는 순서는 유지된다.
- <52> 상기 기능블럭들은 모두 하드웨어로 구현되는 것을 가정하고 있으나 성능을 만족시킬 수 있으면 부분적으로 소프트웨어로 처리할 수도 있는 것이며 서비스를 명령하는 주체가 우선 순위 결정기(104)가 될 수도 있다. 블럭간의 신호를 어떻게 나누는가 하는 것은 편의에 따라 이해하기 쉽게 정해지는 것이므로

로 기본적인 기능이 같은 일을 하는 것은 본 발명에 속한다고 보아야 할 것이다.

- <53> 도면에서, 도 4는 본 발명에 적용되는 서브큐의 단위 저장 형식에 대한 설명도이다.
- <54> 도면에 도시된 바와 같이, 본 발명에 적용되는 서브큐의 단위 저장 형식은, 하위에 ATM 셀이 위치하고, 상위 부분에 다음 셀 위치 포인터, 다음 셀 도착 시간, 기타정보(연결데이터 번지등)가 저장되어 있다.
- <55> 도면에서, 도 5는 본 발명에 적용되는 포트와 등급에 대한 시퀀스 레지스터의 구성도이다.
- <56> 도면에 도시된 바와 같이 포트 시퀀스 레지스터는 순차적으로 서비스가 되어야 할 포트를 저장하고 있으며, 등급 시퀀스 레지스터는 순차적으로 서비스가 되어야 할 등급의 서브 큐를 저장하고 있다.
- <57> 도면에서, 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 공유 메모리 방식 서비스질 버퍼링 전송 및 교환 시스템에서 서비스질 제어 방법의 흐름도이다.
- <58> 도면에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 공유 메모리 방식 서비스질 버퍼링 전송 및 교환 시스템에서 서비스질 제어 방법은, 먼저 우선 순위 결정기가 이전 서브큐 서비스 종료율 보고받은(601), 각 서브큐의 제일 머리부분에 위치한 셀이 그 서브큐에서 정해진 시간지연을 초과했는지 병렬로 검사하여 시간을 초과한 서브큐가 있는지를 판단한다(602).
- <59> 판단 결과, 시간을 초과한 서브큐가 있으면 우선적으로 그 서브큐를 선택한 후에(603), 선택된 서브큐를 서비스하도록 시작 명령을 출력하고(604), 종료한다.
- <60> 판단 결과, 시간을 초과한 서브큐가 없으면 서비스 포트의 시퀀스 레지스터를 스캔(scan)하여 서비스 포트를 선택하고 난 후에(605) 해당 포트에 속한 서브큐들의 정보를 가지고 서비스 등급의 시퀀스 레지스터를 스캔하면서 서비스받을 등급을 선택한 후에(606), 선택된 서브큐를 서비스하도록 시작 명령을 출력하고(604), 종료한다. 이러한 선택과정은 셀을 읽어 내보내는 과정에 방해가 되지 않을 정도로 빨리 이루어져야 한다.
- <61> 서비스 받을 포트를 선택할 때는 큐 관리기에서 받은 정보를 이용하여 포트에 셀이 저장되어 있지 않으면 순서를 건너뛰어 다음 포트를 검사한다. 서비스 받을 포트가 결정되면 포트 시퀀스 레지스터 내부의 인덱스는 그 다음 위치에 머물러 있게 되고 그 상태에서 선택된 포트에 대해서 서비스 받을 서브큐를 선택하는데 이때 이전에 해당 포트에 대해 서브큐를 선택하고 난 후 저장해 두었던 인덱스를 찾아서 그 위치부터 시퀀스 레지스터를 읽어 각 서브큐에 셀이 있는지 검사를 시작한다.
- <62> 셀을 가지고 있는 서브큐가 발견되면 선택된 서브큐의 인덱스를 큐 관리기에게 알려준다. 따라서 하나의 포트에 대해서는 도중에 다른 포트를 서비스하더라도 서브큐를 선택하는 순서는 유지된다.

#### 발명의 효과

- <63> 앞서 상세히 설명한 바와 같이 본 발명의 공유 메모리 방식 서비스질 버퍼링 전송 및 교환 시스템에서 서비스질 제어 장치 및 그 방법은 공유메모리방식의 QOS버퍼링에 있어서 프로그래머블한 시퀀스 레지스터를 둬으로써 각 서비스 등급별로 우선적으로 최대 사용할 수 있는 대역폭의 비율을 정해 줄 수 있는 효과가 있다.
- <64> 이것은 시퀀스 레지스터에 배정된 비율만큼 대역폭을 꼭 배분해서 사용한다는 뜻이 아니라 모든 등급의 셀들이 최대로 들어 오는 경우에 각 등급별로 보장받게 되는 서비스 기회가 그만한 비율로 주어진다 뜻이며 다른 서브큐에 셀이 없을 경우에는 그 이상을, 또는 모든 대역폭을 사용하게 되는 것이다.
- <65> 또한, 본 발명을 사용하면 낮은 등급의 서브큐도 그 안에 셀을 가지고 있으면 정해진 비율의 서비스율을 보장받게 되어 높은 등급의 서브큐의 사용으로 인하여 오랜 시간동안 기다리는 불공평한 상황은 일어날 수 없다.
- <66> 또한 최대지연시간을 넘는 경우에 우선적으로 서비스 받게 되어 있으므로 대역할당 등급이 높은 트래픽이 예상외로 많이 왔을 경우 등급이 낮은 트래픽이 항상 존재함으로 인해서 등급이 높은 트래픽이 할당된 대역폭 이상을 이용할 수 없어서 생기는 시간지연을 막을 수 있는 효과가 있다.
- <67> 사실 이러한 시간지연에 대한 최우선순위는 대역할당의 우선순위배정과 독립적인 것으로서 대역을 조금 할당하더라도 지연우선순위를 높게 줄 수도 있는 것이다. 이러한 메커니즘은 특정 서브큐에 대해 지연시간의 임계치를 낮게 둬으로써 시간지연에 민감한 트래픽을 빨리 서비스해 주도록 보장하는데 사용될 수 있다.
- <68> 또한, 원래 공유메모리방식의 QOS버퍼링을 함에 있어서는 모든 서브큐들이 실제로는 하나의 물리적인 메모리에 존재하는 것이기 때문에 각 서브큐들의 제일 앞부분에 있는 셀들에 관한 정보를 동시에 보는 것은 불가능하지만 본 발명에서는 링크드 리스트의 기본저장 단위에 다음에 연결되는 셀의 도착시간을 적도록 함으로써 하드웨어의 과다한 사용이 없이 버퍼레벨이 아닌 실제 지연시간을 서비스 스케줄링에 반영할 수 있도록 하는 효과가 있다.
- <69> 이상에서 본 발명의 공유 메모리 방식 서비스질 버퍼링 전송 및 교환 시스템에서 서비스질 제어 장치 및 그 방법에 대한 기술사상을 첨부도면과 함께 서술하였지만 이는 본 발명의 가장 양호한 실시예를 예시적으로 설명한 것이지 본 발명을 한정하는 것은 아니다. 또한, 이 기술분야의 통상의 지식을 가진 자이면 누구나 본 발명의 기술사상의 범주를 이탈하지 않는 범위내에서 다양한 변형 및 모방이 가능함은 명백한 사실이다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1

다음 셀의 저장 번지와, 도착시간을 저장하고 있는 기본 단위가 링크드 리스트 방식으로 연결되어 구성된 다수의 서브큐를 포함하고 있는 공유 저장 수단;

외부로부터 셀이 수신되었을 때에 상기 공유 저장 수단의 비사용번지를 입력받아, 입력받은 비사용번지에 셀을 저장하고, 해당 서브큐의 이전 꼬리번지에 셀을 저장한 번지와 저장 시간을 기록하기 위한 입력 제어 수단;

서비스 받을 번지를 입력받아, 입력받은 번지에 저장된 기본단위에서 셀을 읽어 외부로 출력하고, 입력받은 번지에 저장된 기본단위에서 다음 셀의 저장 번지와 저장 시간을 읽어 출력하기 위한 출력 제어 수단;

상기 입력 제어 수단에 비사용번지와 해당 서브큐의 꼬리번지를 출력하고, 상기 출력 제어 수단에 입력된 서비스 받을 번지를 출력하며, 상기 출력 제어 수단으로부터 출력되는 셀을 포함하고 있는 기본단위에서 읽어온 다음 셀의 저장 번지와 저장 시간을 입력받아 저장하며, 서브큐의 길이와 각 서브큐의 머리번지에 위치한 다음 셀의 도착시간을 출력하기 위한 큐 관리 수단; 및

상기 큐 관리 수단으로부터 서브큐의 길이와 각 서브큐의 머리번지에 위치한 다음 셀의 도착시간을 입력받고, 서비스 받을 번지를 결정하여 상기 큐 관리 수단에 출력하기 위한 우선 순위 결정 수단을 포함하여 이루어진 서비스질 제어 장치.

## 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 우선 순위 결정 수단은, 각 서브큐의 머리부분에 위치한 셀이 정해진 지연시간을 초과했는지를 검사하여 초과한 서브큐가 있으면 우선적으로 초과한 서브큐를 선택하는 것을 특징으로 하는 서비스질 제어 장치.

## 청구항 3

공유 메모리 방식 서비스질 버퍼링 전송 및 교환 시스템에서 서비스질 제어 장치에 링크드 리스트 방식의 서브큐 내부의 각각의 셀의 지연시간에 기초한 우선순위 제어를 통한 서비스질 제어방법에 있어서,

각 서브큐에 새로운 셀이 도착할 당시의 바로 이전 셀에 상기 도착한 셀의 도착시간을 기록하는 단계;

임의의 서브큐에 대한 서비스 종료율 수신함에 따라, 상기 서브큐에서 출력된 셀로부터 상기 서브큐의 제일 앞부분에 위치하게 되는 셀의 도착시간을 판독함으로써 각 서브큐의 제일 앞부분에 위치한 셀이 각 서브큐별로 정해진 소정의 지연 시간을 초과한 셀을 포함하는 서브큐가 존재하는지를 검사하는 단계;

상기 검사 결과, 시간초과된 셀이 포함된 서브큐가 존재하면 그 서브큐를 선택하여 선택된 서브큐의 해당 셀을 출력하는 단계; 및

상기 검사 결과, 시간초과된 셀이 포함된 서브큐가 존재하지 않으면 포트 및 등급에 대한 시퀀스 레지스터에 저장되어 있는 순서대로 서브큐를 선택하여 선택된 서브큐의 해당 셀을 출력하는 단계를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 서비스질 제어 방법.

## 청구항 4

컴퓨터에,

공유 메모리 방식 서비스질 버퍼링 전송 및 교환 시스템의 서비스질 제어장치에서 링크드 리스트 방식의 서브큐 내부의 각각의 셀의 지연시간에 기초한 우선 순위 제어를 통한 서비스질 제어방법에 있어서,

각 서브큐에 새로운 셀이 도착할 당시의 바로 이전 셀에 상기 도착한 셀의 도착시간을 기록하는 단계;

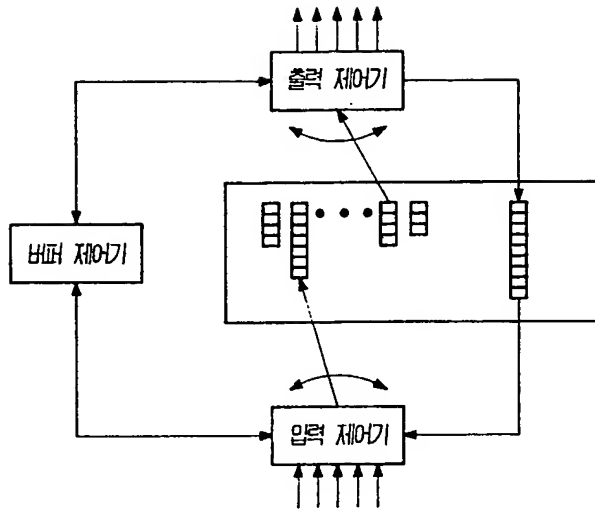
임의의 서브큐에 대한 서비스 종료율 수신함에 따라, 상기 서브큐에서 출력된 셀로부터 상기 서브큐의 제일 앞부분에 위치하게 되는 셀의 도착시간을 판독함으로써 각 서브큐의 제일 앞부분에 위치한 셀이 각 서브큐별로 정해진 소정의 지연 시간을 초과한 셀을 포함하는 서브큐가 존재하는지를 검사하는 단계;

상기 검사 결과, 시간초과된 셀이 포함된 서브큐가 존재하면 그 서브큐를 선택하여 선택된 서브큐의 해당 셀을 출력하는 단계; 및

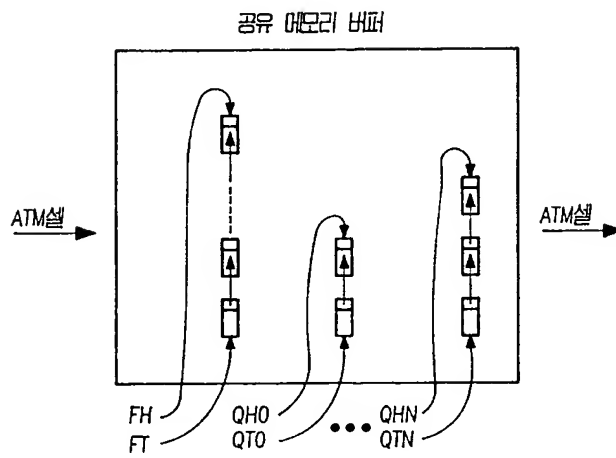
상기 검사 결과, 시간초과된 셀이 포함된 서브큐가 존재하지 않으면 포트 및 등급에 대한 시퀀스 레지스터에 저장되어 있는 순서대로 서브큐를 선택하여 선택된 서브큐의 해당 셀을 출력하는 단계를 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

도면

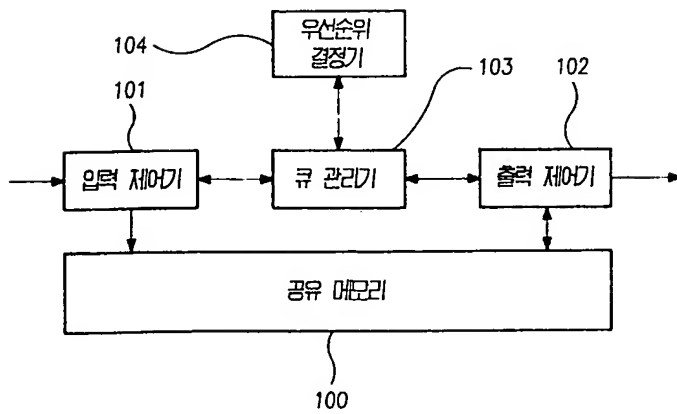
도면1



도면2



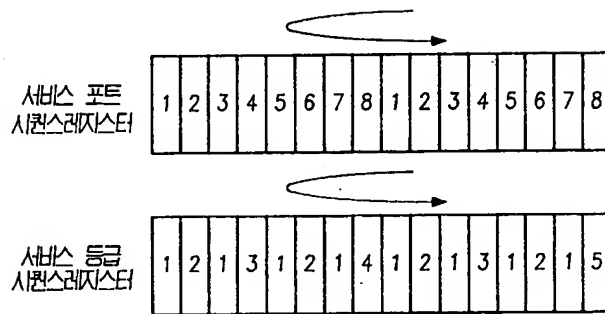
도면3



도면4

다음 셀 위치 포인터
다음 셀 도착 시간
기타정보 (연결타이틀 번지 등)
ATM 셀

도면5



도면6

